

CÁLCULO DE LA SECCIÓN DEL CABLE PARA LOS ACCESORIOS DE TU TT EL CABLE ADECUADO

No todos los cables son iguales. Dependiendo del material del que estén fabricados, de su sección y de su longitud, son capaces de transportar un mayor o menor número de electrones. Cuando instalemos un nuevo accesorio en nuestro todoterreno, habremos de tenerlo en cuenta.

Texto C. Ramírez / Redacción Fotos C.R./LUIKE

Exceptuando el movimiento en sí de un vehículo, todo funciona con energía eléctrica. Esta energía se produce en el alternador, accionado directamente mediante el motor de gasóleo o gasolina. Una parte de la energía se almacena en la batería, que nos permite poner en marcha el motor principal y establece un equilibrio entre la demanda de energía eléctrica y la producción del alternador.

La distribución de la energía eléctrica que alimenta los accesorios del vehículo, la electrónica que lo controla y la iluminación se realizan a través de un entramado de cables que recorre toda su estructura. Los cables utilizados disponen de un aislamiento adecuado a la intensidad que circula por ellos y están contruidos mediante finos hilos de cobre que garantizan una gran conductividad y son muy flexibles.

En función de la intensidad y la tensión (12 voltios en automoción), se dimensiona la sección del cable. Si la sección no se ajusta al consumo que va a circular por el cable, puede ocurrir que este se sobrecaliente (intensidad excesiva para la sección elegida), llegando a provocar un incendio

SECCIÓN, LONGITUD Y MATERIAL DETERMINAN LA CAPACIDAD DEL CABLE PARA "TRANSPORTAR" LA ELECTRICIDAD

del aislamiento que lo recubre o de los elementos que estén en contacto con él. En el lado opuesto, una sección superior a la necesaria supone un coste innecesario,



además de ocupar un espacio del que en muchos casos no se dispone. De ahí la importancia de calcular la sección que necesitamos en cada caso.

Por otra parte, en el supuesto de producirse un cortocircuito, la intensidad que circula por el cable en cuestión se dispara, pudiendo llegar a recalentarse el cable de tal modo que, una vez más, tengamos un serio riesgo de incendio. Para evitar este riesgo, debemos colocar un fusible en el origen del cable que limite la intensidad máxima que puede

circular por él sin ningún tipo de riesgo. Una referencia para el dimensionado del fusible puede ser un 20% de intensidad superior al consumo previsto. En el caso de motores eléctricos, que presentan un pico de consumo superior al nominal, es necesario ampliar este margen en función de sus características técnicas. Un cálculo adecuado garantiza el funcionamiento e impide que el cable se caliente.

Los accesorios más usuales en un TT, la radio CB o el GPS, tienen un consumo tan

bajo que no plantean ningún problema a la hora de conectarlos a los circuitos de nuestro vehículo. Sin embargo, elementos como el cabrestante, un rectificador a 220 V, la nevera o unos faros de largo alcance pueden provocar un calentamiento excesivo del cableado utilizado y degenerar en un incendio.

Así que, a la hora de planificar las líneas eléctricas que necesitaremos para nuestros nuevos accesorios, los cálculos que debemos realizar son muy importantes, pero

sencillos y, en función de estos, tenemos que seleccionar la sección a utilizar. Las secciones obtenidas alimentarán los accesorios desde la batería del vehículo o desde otra auxiliar. Debemos tener en cuenta que, para proteger el cableado ante una sobre-intensidad, debemos incorporar un fusible que debe soportar al menos el doble del consumo previsto. El motivo es que los motores eléctricos en el momento del arranque provocan un pico de consumo puntual.

En los cabrestantes no se suele emplear fusibles para proteger el cableado, sino que se incluye una protección térmica del motor. Nosotros, no obstante, te recomendamos que protejas también adicionalmente la línea eléctrica con un cortacorrientes automático (equivalente a un fusible que admite un pico de intensidad 10 veces mayor durante unos cinco segundos antes de abrir el circuito), así como con un cable negativo que vaya del cabrestante a la batería, ya que si solo conectas el polo negativo al chasis del vehículo, la resistencia de este al paso de la corriente eléctrica será mayor que la del cable correctamente dimensionado.

Otro punto a tener en cuenta son las conexiones eléctricas, que en el caso de estar flojas se sobrecalientan con facilidad. Por último, no está demás incorporar en nuestro vehículo un pequeño extintor adecuado al fuego de tipo eléctrico (nunca de espuma), por si acaso.

$$S = (2 \times L \times I / 56) / (\Delta V)$$

■ Esta es la fórmula que nos dará la sección del cable, en milímetros cuadrados (mm²). 'L' es la longitud del conductor, en metros. 'I' corresponde a la Intensidad, en amperios. '56' es una constante para el cobre; en el caso del aluminio, la constante es '35'. 'ΔV' es la caída de tensión máxima admisible, en voltios; en nuestro caso, aceptaremos

un valor que sea, como máximo, el 3 % de la tensión de nuestra instalación: 0,36 voltios en el caso de una tensión de 12 voltios (12 x 3 / 100). Ten en cuenta que, según la norma ITC-BT-19, las secciones de los cables comerciales de cobre, siempre en mm², son las siguientes: 1,5, 2,5, 4,0, 6,0, 10,0, 16,0, 25,0, 35,0, 50,0, 70,0, 95,0 y 100,0.

CABRESTANTE

■ Se trata del aparato eléctrico de mayor consumo de nuestro TT. Consideramos un Warn 9000i, de 4,5 CV, 3.310 W, un consumo máximo de 350 A y 1,8 metros de longitud de cable. Nuevamente, el consumo máximo es puntual, y en caso de sobre-esfuerzo el motor se detiene por el interruptor térmico que lleva montado, cuyo funcionamiento es similar a los "automáticos" del cuadro de la instalación eléctrica de nuestra casa. En este caso,

hemos considerado el consumo real en relación con la potencia suministrada. Así, 3.310 W divididos entre 12 V nos da un total de 275,83 A.

$$S = (2 \times 1,8 \times 275,83 / 56) / (12 \times 3 / 100) = 49,26 \text{ mm}^2$$

Por tanto, elegiremos un grueso cable de 50 mm². Aunque el propio cabrestante cuenta, como ya hemos visto, con un limitador de consumo, es imprescindible proteger también la línea con un



cortacorrientes automático de 275 A, adecuado a esta sección de cable. Dado el elevado consumo del cabrestante, te recomendamos que su instalación la realice un profesional y que este elemento se alimente de una batería diferente a la empleada para arrancar el vehículo.

CONVERTIDOR DE CORRIENTE

■ Para tener una fuente de alimentación que nos proporcione una tensión eléctrica



"doméstica", necesitamos un convertidor de corriente de 12 V CC a 220-230 V CA. Hay transformadores de diferentes capacidades, por lo que deberemos escoger uno de suficiente potencia para el consumo que vayamos a necesitar. En nuestro caso, planteamos el cálculo para una unidad de 1.000 W de salida con dos metros de cable, y vamos a considerar que el rendimiento del convertidor será el 90 % de la potencia de salida, por lo que su consumo será mayor. Por tanto, 1.000 W entre 12 V nos da 83,33 A, que dividimos entre 0,9 y obtenemos 92,59 A.

$$S = (2 \times 2 \times 92,59 / 56) / (12 \times 3 / 100) = 18,37 \text{ mm}^2$$

Así, necesitaremos un cable de 20 mm² y un fusible de 90 A.

COMPRESOR DE AIRE

■ Se trata de un aparato de elevado consumo. Partimos de una unidad de 160 litros/minuto, con un consumo máximo de 45 A, 11 kg/cm² de presión y un cable de 2,5 metros de longitud. Dado que nunca va a trabajar a pleno rendimiento, estimamos un consumo operativo de 25 A.

$$S = (2 \times 2,5 \times 25 / 56) / (12 \times 3 / 100) = 6,20 \text{ mm}^2$$

En este caso, elegiremos un cable de 6 mm² de sección, con un fusible de 25 A.

FAROS DE LARGO ALCANCE

■ Consideramos el sumatorio de los consumos de todos los focos alimentados por línea que vamos a instalar, ya que pueden trabajar a la vez. En nuestro caso, tenemos una pareja de faros halógenos de 55 W cada uno y otra pareja de ledes de 30 W. Por tanto, deberemos prever un consumo máximo de 170 W. Así, 170 W / 12 V = 14,17 A.

$$S = (2 \times 2 \times 14,17 / 56) / (12 \times 3 / 100) = 2,82 \text{ mm}^2$$

Dado que el cable de 2,5 mm² se queda corto, deberemos recurrir al de 4,0 mm² y proteger la línea eléctrica con un fusible que puede ser de 20 A, ya que hemos tenido que sobredimensionar la línea eléctrica.

REFRIGERADOR

■ La potencia estimada del compresor de nuestro frigorífico es de 80 W, ya la instalación emplea un cable de tres metros. Así, 80 W entre 12 V nos da una intensidad de 6,7 A.

$$S = (2 \times 3 \times 6,7 / 56) / (12 \times 3 / 100) = 1,99 \text{ mm}^2$$

Por tanto, la sección del cable será de 2,5 mm², ya que no hay cables normalizados de 2,0 mm². Asimismo, el fusible puede ser de 7,5 A, ya que no encontrarás fusibles de automoción ni de 6,7 ni de 7 A y, además, el cable tiene una sección un 25 % superior a la necesaria, por lo que aceptará sobradamente un fusible con un 12 % más de amperaje. Recuerda que nuestro fusible está protegiendo la instalación, no el aparato, que cuenta con su propia protección.

LÍNEA ELÉCTRICA PARA EMISORA Y COMUNICACIONES



■ Cuando haya varios aparatos eléctricos en una misma línea (emisora, tomas de corriente para cargadores, GPS, etc.), debemos prever que se usen simultáneamente y, por tanto, sumar sus consumos. En nuestro caso, hemos estimado

un consumo conjunto de 10 A y 4 metros de cable.

$$S = (2 \times 4 \times 10 / 56) / (12 \times 3 / 100) = 3,97 \text{ mm}^2$$

Por tanto, elegiremos un cable de 4 mm² de sección y montaremos un fusible de 10 A.

